

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu mulai dari proses penelitian hingga penulisan laporan “PRODUKSI N-ASETILGLUKOSAMIN DARI LIMBAH KULIT UDANG (*Penaeus monodon*) DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI (*Providencia stuartii*) TERIMOBILISASI PADA *k*-KARAGENAN” dengan baik.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dari bulan Agustus 2018 hingga Desember 2018. Laporan ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Strata Satu, Program Studi Teknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapatkan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, dukungan, bantuan serta doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M. Sc. Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan yang telah membantu mendukung Penulis selama proses perkuliahan.
5. Ibu Ratna Handayani, MP., selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Dosen Pembimbing Skripsi dan Pembimbing

Akademik (PA) atas kesabaran dalam memberikan bimbingan, masukan, arahan dan dukungan kepada saya selama proses penelitian berlangsung hingga penulisan laporan skripsi.

6. Bapak Dr. Ir. Hardoko, MS., selaku Dosen Pembimbing penelitian glukosamin yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan dan dukungan saya selama proses penelitian berlangsung hingga penulisan laporan skripsi.
7. Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing penelitian glukosamin dan Kepala Laboratorium *Quality Control* (QC) dan Penelitian yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan dan dukungan saya selama proses penelitian berlangsung hingga penulisan laporan skripsi.
8. Bapak Dr. Adolf J. Parhusip, selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi atas kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian skripsi di laboratorium.
9. Ibu Natania, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Pengolahan Pangan atas kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian skripsi di laboratorium.
10. Bapak Dr. Tagor M. Siregar, selaku Kepala Laboratorium Kimia atas kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian skripsi di laboratorium.
11. Bapak Darius Wulakada, Bapak Adhi, Bapak Yosafat Rudju dan Bapak Ahmad Paoji Ridwan, selaku laboran Laboratorium yang telah memberikan arahan, bantuan dan dukungan selama proses penelitian.
12. Bapak Asiu, selaku pihak dari PT. Lola Mina yang telah membantu saya dalam persediaan bahan baku kulit dan kepala udang windu.
13. Kak Dirhamsyah, selaku pihak dari LIPI Oseanografi yang telah membantu Penulis dan rekan Penulis alam identifikasi sampel udang windu.
14. Papa Edy Suryadi, Mama Siu Lan, Ko Abby Stefanus Limenta, Ko Albert Julianto Limenta dan Chintya Amelia Limenta, selaku keluarga

inti Penulis atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada Penulis selama masa perkuliahan hingga proses penelitian skripsi ini.

15. Andre Jonathan, Joshua Agus, Wilbert Fatah dan Rosaline Yulianti, selaku kerabat dekat Penulis yang selalu memberikan dukungan, saran dan doa kepada Penulis selama proses penelitian.
16. Bella Cerelia, Bob Lukitoro, Chrisabela Zsa Zsa, Cynthia Saputra, Desi Handayani, Dustin Hendarlim, Ellisya, Fransiska, Freddy Cahyadi, Glen Meyer, Karen Lavenia, Gabriella Prameswari, Natasha Vania dan Steven Lemena, selaku teman satu projek glukosamin atas suka dan duka serta dukungan selama proses penelitian berlangsung.
17. Veliana Angel, Felisia Kristiani, Genoveva Fransisca, Jane Ivena, Vania Clara, Sean Ega, Nathania Sofie, Yanetritien dan Zefanya, selaku kerabat Penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penelitian serta penulisan laporan skripsi ini.
18. Seluruh Angkatan 2015 Teknologi Pangan yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan selama penelitian.
19. Seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan, semangat dan doanya kepada saya untuk mengerjakan skripsi.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 6 Februari 2019

(Andre Maedy Limenta)

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Udang Windu	6
2.2 Kitin	8
2.2.1 Sintesa Kitin	9
2.3 N-Asetilglukosamin	11
2.4 Mikroorganisme Kitinolitik	12
2.5 <i>Providencia stuartii</i>	13
2.6 Imobilisasi Sel	14
2.7 Karagenan	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat	17
3.2 Prosedur Penelitian	18
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	18
3.2.1.1 Pembuatan Isolat Kitin	18
3.2.1.2 Pembuatan Kultur Stok	21
3.2.1.3 Identifikasi Morfologi <i>Providencia stuartii</i>	22
3.2.1.4 Perhitungan Jumlah Sel <i>Providencia stuartii</i>	23
3.2.1.5 Pembuatan Starter	24
3.2.1.6 Media Fermentasi	25
3.2.1.7 Pembuatan Reagen DNS Modifikasi	25
3.2.2 Penelitian Tahap Utama	26
3.2.2.1 Penelitian Tahap I	26

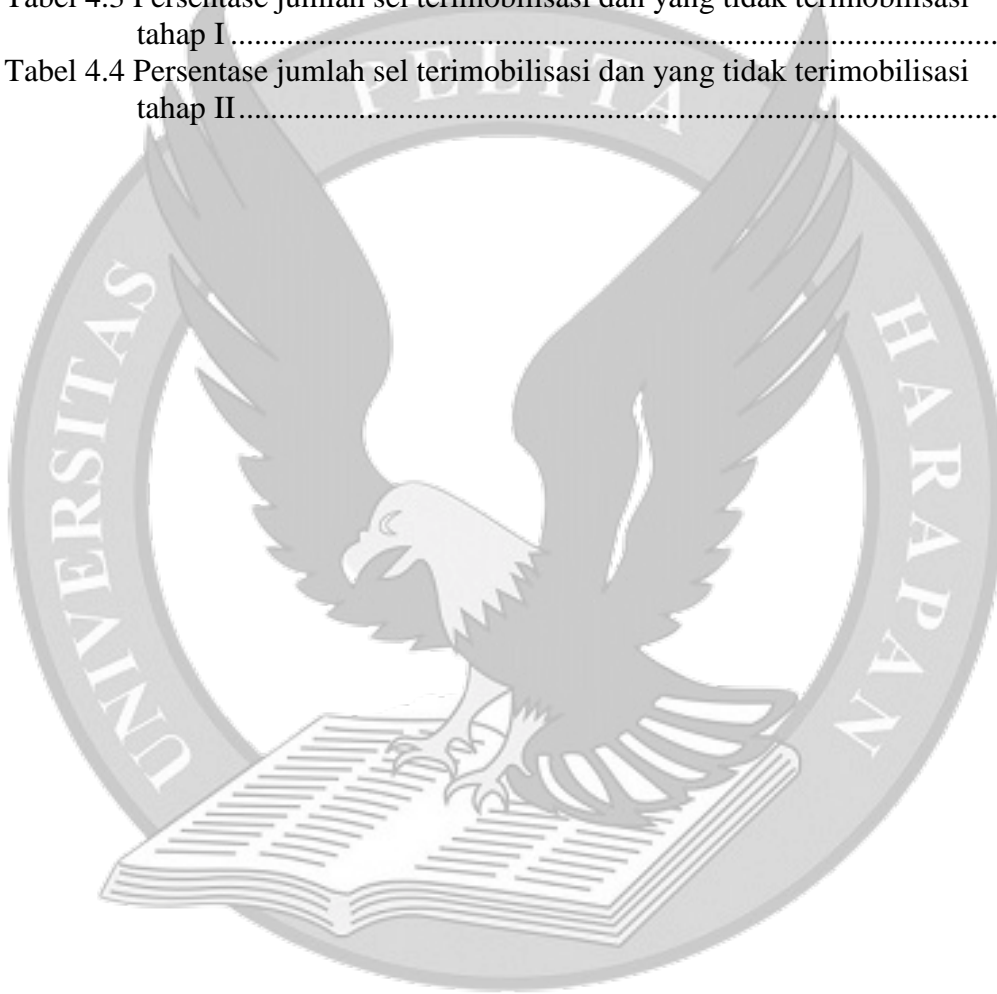
3.2.2.2.1 Penentuan Konsentrasi Karagenan dan Jumlah Sel Optimum.....	28
3.2.2.2 Penelitian Tahap II.....	28
3.2.2.2.1 Penentuan Tingkat Stabilitas Imobilisasi Sel..	28
3.3 Rancangan Percobaan	30
3.3.1 Rancangan Percobaan Tahap I.....	30
3.3.2 Rancangan Percobaan Tahap II.....	31
3.4 Metode Analisis	32
3.4.1 Kadar Air (AOAC, 2005).....	32
3.4.2 Kadar Abu (AOAC, 2005).....	33
3.4.3 Kadar Protein (Christy, 2018 dengan modifikasi)	33
3.4.4 Rendemen Kitin (Dompeipen <i>et al.</i> , 2016).....	34
3.4.5 Derajat Deasetilasi (Biskup <i>et al.</i> , 2012)	35
3.4.6 Kadar Glukosamin (Rahmansyah dan Sudiana, 2003 dengan modifikasi).....	35
3.4.7 Jumlah Sel Terimobilisasi (Saparianti, 2001 dengan modifikasi).....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Bahan Baku	38
4.1.1 Karakteristik Tepung Kulit Udang.....	38
4.1.2 Karakteristik Serbuk Kitin	41
4.2 Karakteristik Bakteri <i>Providencia stuartii</i>	45
4.3 Hasil Fermentasi N-asetilglukosamin	45
4.3.1 Hasil Fermentasi Penelitian Tahap I.....	45
4.3.2 Hasil Fermentasi Penelitian Tahap II.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Alat Kelamin Udang Windu.....	7
Gambar 2.2 Morfologi Udang Windu	8
Gambar 2.3 Struktur Kimia Kitin	9
Gambar 2.4 Reaksi Pemutusan Ikatan Kitin dan Protein.....	10
Gambar 2.5 Reaksi Demineralisasi pada Kitin	11
Gambar 2.6 Stuktur Kimia Glukosamin.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Isolat Kitin.....	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Kultur Stok.....	22
Gambar 3.3 Diagram Alir Identifikasi Morfologi <i>Providencia stuartii</i>	23
Gambar 3.4 Diagram Alir Perhitungan Jumlah Sel <i>Providencia stuartii</i>	24
Gambar 3.5 Bagian Kotak Perhitungan	24
Gambar 3.6 Diagram Alir Penentuan konsentrasi karagenan dan jumlah sel optimum	27
Gambar 3.7 Penentuan Stabilitas Optimal Sel Bakteri <i>Providencia stuartii</i>	29
Gambar 4.1 Pengaruh konsentrasi karagenan dan jumlah bakteri pada produksi NAG	48
Gambar 4.2 Pengaruh stabilitas imobilisasi pada produksi NAG.....	52

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1 Rancangan acak lengkap penelitian tahap I.....	31
Tabel 3.2 Rancangan acak lengkap penelitian tahap II.....	32
Tabel 4.1 Hasil analisis tepung kulit udang	38
Tabel 4.2 Hasil analisis serbuk kitin	41
Tabel 4.3 Persentase jumlah sel terimobilisasi dan yang tidak terimobilisasi tahap I	46
Tabel 4.4 Persentase jumlah sel terimobilisasi dan yang tidak terimobilisasi tahap II.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Gambar A.1 Hasil identifikasi udang windu (<i>Penaeus monodon</i>).....	A-1
Lampiran B	
Gambar B.1 Udang windu segar (<i>Penaeus monodon</i>)	B-1
Gambar B.2 Limbah kulit dan kepala udang windu segar..	B-1
Gambar B.3 Kulit dan kepala udang windu kering	B-2
Gambar B.4 Tepung kulit dan kepala udang windu	B-2
Lampiran C	
Tabel C-1 Kadar air tepung kulit dan kepala udang windu	C-1
Tabel C-2 Kadar abu tepung kulit dan kepala udang windu	C-1
Tabel C-3 Pengukuran absorbansi kurva standar protein	C-2
Gambar C.1 Grafik kurva standar glukosamin.....	C-2
Tabel C-4 Kadar protein tepung kulit dan kepala udang windu	C-3
Tabel C-5 Rendemen tepung kulit dan kepala udang windu	C-3
Lampiran D	
Gambar D.1 Tahap pencampuran HCl dengan tepung kulit udang	D-1
Gambar D.2 Tahap pemanasan demineralisasi	D-1
Gambar D.3 Hasil demineralisasi setelah netralisasi	D-2
Gambar D.4 Hasil demineralisasi setelah dikeringkan	D-2
Gambar D.5 Tahap pemanasan deproteinasi.....	D-3
Gambar D.6 Hasil deproteinasi	D-3
Gambar D.7 Serbuk kitin	D-4
Lampiran E	
Tabel E-1 Kadar air serbuk kitin.....	E-1
Tabel E-2 Kadar abu serbuk kitin	E-1
Tabel E-3 Kadar protein serbuk kitin.....	E-2
Tabel E-4 Rendemen serbuk kitin.....	E-2
Gambar E.1 Hasil analisis derajat deasetilasi	E-3
Lampiran F	
Gambar F.1 Morfologi sel dengan perbesaran 1000 x.....	F-1
Lampiran G	
Gambar G.1 <i>Certificate of Analysis</i> Karagenan.....	G-1
Lampiran H	
Tabel H.1 Data absorbansi kurva standar N-asetilglukosamin.....	H-1
Gambar H.1 Kurva standar N-asetilglukosamin.....	H-1

Lampiran I

Gambar I.1 Pembuatan karagenan	I-1
Gambar I.2 Penambahan bakteri ke dalam karagenan	I-1
Gambar I.3 Pembentukan <i>beads</i>	I-1
Gambar I.4 Media fermentasi	I-2
Gambar I.5 Pemasukan <i>beads</i> ke dalam media fermentasi.....	I-2
Gambar I.6 Proses fermentasi	I-3
Gambar I.7 Proses penyaringan <i>beads</i>	I-3
Gambar I.8 Hasil setelah penyaringan	I-4

Lampiran J

Tabel J.1 Perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> awal	J-1
Tabel J.2 Perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> pada KCl	J-3
Tabel J.3 Perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> pada garam fisiologis	J-5
Tabel J.4 Jumlah sel terimobilisasi dan tidak terimobilisasi tahap I	J-7
Tabel J.5 Data Penentuan konsentrasi karagenan dan sel <i>Providencia stuartii</i> optimum.....	J-8
Tabel J.6 Hasil statistik penelitian tahap 1	J-10
Tabel J.7 Hasil uji lanjutan Post Hoc tahap 1	J-12
Tabel J.8 Pengaruh konsentrasi karagenan dan jumlah sel bakteri terhadap konsentrasi NAG.....	J-13

Lampiran K

Gambar K.1 <i>Beads</i> hasil fermentasi 1	K-1
Gambar K.2 <i>Beads</i> hasil fermentasi 2.....	K-1
Gambar K.3 <i>Beads</i> hasil fermentasi 3.....	K-2
Gambar K.4 <i>Beads</i> hasil fermentasi 4.....	K-2
Tabel K.1 Perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> awal.....	K-3
Tabel K.2 Perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> pada KCl.....	K-4
Tabel K.3 Perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> pada garam fisiologis	K-5
Tabel K.4 Jumlah sel terimobilisasi dan tidak terimobilisasi tahap II.....	K-6
Tabel K.5 Jumlah sel yang terlapas pada setiap stabilitas	K-7
Tabel K.6 Data hasil penelitian tahap II	K-11
Tabel K.7 Hasil statistik penelitian tahap II	K-14
Tabel K.8 Hasil uji lanjutan Post Hoc tahap II.....	K-15
Tabel K.9 Pengaruh stabilitas imobilisasi terhadap konsentrasi NAG.....	K-15